

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2004 年 11 月 4 日 (04.11.2004)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/094799 A1(51) 国際特許分類⁷: F02D 35/00

(21) 国際出願番号: PCT/JP2004/005568

(22) 国際出願日: 2004 年 4 月 19 日 (19.04.2004)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2003-116814 2003 年 4 月 22 日 (22.04.2003) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社ケーヒン (KEIHIN CORPORATION) [JP/JP]; 〒163-0539 東京都 新宿区 西新宿一丁目 2 6 番 2 号 Tokyo (JP).

沢町宝積寺字サギノヤ東 2021 番地 8 株式会社ケーヒン 栃木開発センター内 Tochigi (JP).

(74) 代理人: 志賀 正武, 外 (SHIGA, Masatake et al.); 〒104-8453 東京都 中央区 八重洲 2 丁目 3 番 1 号 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(72) 発明者; および

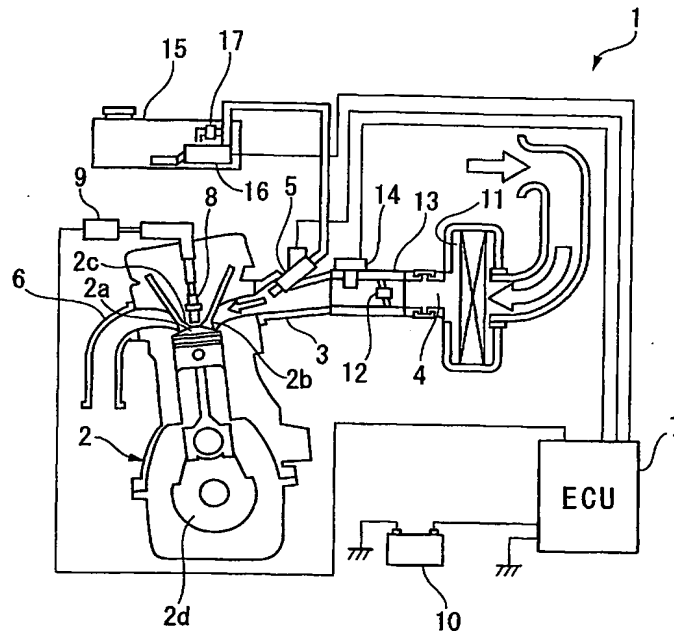
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 服部 昌吾 (HATORI, Shogo) [JP/JP]; 〒329-1233 栃木県 塩谷郡 高根

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG,

[続葉有]

(54) Title: CONTROL SYSTEM FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(54) 発明の名称: 内燃機関の制御システム



(57) Abstract: An engine control system (1) detects the amount of air sucked by an engine (2) based on the output of an air flow meter (14) provided in an air intake passage (4), on the downstream side of a throttle valve (12). Then, based on the air amount detected, the engine control system (1) obtains the amount of fuel to be injected and injects the fuel from an injector. The air flow meter (14) is installed at a position on the downstream side of the throttle valve (12), away from the valve (12) by a predetermined distance corresponding to twice to four times the diameter of the air intake passage (4).

[続葉有]



KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(57) 要約: エンジン制御システム(1)は、吸気通路(4)内であってスロットルバルブ(12)の下流に配設したエアフローメータ(14)の出力から、エンジン(2)に吸引される空気の量を検出し、空気量に応じた燃料の噴射量を求めて、インジェクタ(5)から燃料を噴射させる。エアフローメータ(14)の設置位置は、スロットルバルブ(12)から所定距離だけ下流で、吸気通路(4)の径の2倍から4倍に相当する距離とする。

明 細 書

内燃機関の制御システム

技術分野

本発明は、内燃機関に供給する燃料の噴射量などを制御する制御システムに関する。本出願は、２００３年４月２２日出願の特願２００３－１１６８１４号について優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

従来から、車両などの内燃機関の燃焼を制御する手法としては、外気から吸引する空気の量に合わせて燃料の噴霧量を制御し、クランク軸の回転角度に応じて空気と燃料との混合物に点火し、燃焼させることが知られている（例えば、特公平４－１５３８８号公報参照）。

ここで、上記文献には、燃料噴射を制御する技術が開示されている。具体的には、多気筒エンジンへの燃料噴射を制御するために用いられ、空気の吸気通路上でスロットルバルブと電磁噴射弁との間に空気の流量センサが設けられている。制御回路が、流量センサから検出される吸入空気の流量の平均値から燃料の基本噴射量を所定のタイミングで演算し、この基本噴射量に基づいて燃料噴射が行われる。エンジンが１サイクルする間に吸気を行う気筒が順次切り替わるが、この際に生じる吸入空気の流量の変動を吸入空気の流量の平均値からの偏差分としてとらえ、この偏差分に相当する偏差信号を電磁噴射弁の電圧回路に直接入力し、偏差信号が大きいときには燃料を多く噴射させ、偏差分が少ないときは少なく噴射させる。なお、基本噴射量の演算には、吸引空気の温度を検出する吸気温センサと、エンジンの冷却水の温度を検出する冷却水温センサとを用いた補正を行っている。

ところで、燃焼効率や応答性を向上させるためには、実際に内燃機関に吸引される空気量をその都度測定し、これに最適な燃料の量を決定することが望ましいが、スロットルバルブの近くで空気の流量を測定すると、開閉するスロットルバ

ルブの影響で気流が乱れるために空気の流量を正確に測定することができない。これに対してスロットバルブから離れた位置では、流量の変化が少なくなり、吸気行程に起因する流量変化を検出することが困難になる。この場合には、他のクランク軸の回転角度を検出するセンサや、カムの回転角度を検出するセンサなどを併用して吸気の開始や終了を確認する必要があるが生じるが、燃料の噴射制御に要するセンサの数が増えると、その分だけ処理が複雑になり、制御回路の負担が増えるという問題が生じる。

よって、本発明は、このような課題を解決することを目的となされたもので、簡単な構成で、必要な量の燃料を適切なタイミングで噴射させることができる内燃機関の制御システムを提供する。

発明の開示

本発明は、吸気通路内に絞り弁を有する内燃機関の制御システムであって、前記絞り弁よりも下流側に設置されて前記内燃機関に吸気される空気量を検出するセンサと、該センサによって検出された前記空気量から燃料の噴射量を演算する制御装置と、該制御装置によって演算された前記噴射量相当の燃料を噴射させる燃料噴射用のインジェクタとを備え、前記絞り弁の設置位置と前記センサの設置位置との距離が、前記吸気通路の径の2倍から4倍に設定されている内燃機関の制御システムを提供する。

この内燃機関の制御システムによれば、吸気通路を流れる空気の量を絞り弁から所定の距離だけ下流で測定する。この距離は、吸気通路の径の2倍から4倍の間の距離とする。この範囲は、吸気通路内で空気が安定して通流する領域であるので、この範囲内に配置されたセンサは吸気に伴って吸気通路を通流する空気の流量の増加を正しく検出する。センサが検出した結果は、制御装置において燃料の噴射量の演算に用いられ、噴射量の演算結果に応じてインジェクタから燃料が噴射される。

本発明の内燃機関の制御システムは、前記絞り弁の設置位置と前記センサの設置位置との距離が、44 mmから66 mmまでの間であることが好ましい。

この内燃機関の制御システムによれば、吸気通路を流れる空気の量を絞り弁か

ら下流に 44 mm から 66 mm だけ離れた位置に設けたセンサで検出する。
吸気時に、大きな空気量の変化を検出することができる。

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の実施形態におけるエンジンの制御システムを示す概略図である。

図 2 は、エアフローメータの設置位置を説明する図である。

図 3 は、エンジンの稼動に伴い変化する空気量の変化を示す図である。

図 4 は、空気量の変化をエアフローメータの設置位置ごとに示す図である。

図 5 は、空気量の変化をエアフローメータの設置位置ごとに示す図である。

発明を実施するための最良の形態

本発明の第一実施形態について図面を参照しながら詳細に説明する。図 1 は本実施形態における内燃機関の制御システムを示す概略図である。図 2 はエアフローメータの設置位置を説明する図である。

図 1 に示す本実施形態のエンジン制御システム 1 は、内燃機関であるエンジン 2 の吸気マニホールド 3 に連結された吸気通路 4 から空気を吸引し、この空気と、吸気マニホールド 3 に配設されたインジェクタ 5 から噴出する燃料とを混合させた後にエンジン 2 の燃焼室 2a 内で燃焼させ、燃焼後の燃焼ガスを排気マニホールド 6 から排出するに際し、吸気通路 4 の所定位置に取り付けられたセンサであるエアフローメータ 14 で検出する空気量に応じて、制御装置 7 が、燃料の噴射量を制御する。

吸気通路 4 は、エアクリーナ 11 と、エアクリーナ 11 よりも下流で空気量の調整を行う絞り弁であるスロットルバルブ 12 を備えるスロットルボディ 13 とを有する。スロットルボディ 13 には、吸気通路 4 を通ってエンジン 2 に吸引される空気の量を質量流量として検出するエアフローメータ 14 が取り付けられている。図 2 に示すようにエアフローメータ 14 は、スロットルバルブ 12 の回動軸 12a よりも設置距離 L だけ下流側に位置しており、吸気通路 4 に露出させた

検出部 1 4 a で実際にエンジン 2 の燃焼室 2 a に吸引される空気量を検出できるようになっている。なお、エアフローメータ 1 4 をスロットルボディ 1 3 に取り付けると、セッティングの工数を削減することができる。

本実施形態に好適なエアフローメータ 1 4 としては、シリコン基板にプラチナ薄膜を蒸着した検出部 1 4 a を有し、プラチナ薄膜の温度を一定に保つように通電するセンサがあげられる。プラチナ薄膜の周囲を通流する空気の質量が増えると、空気を介してプラチナ薄膜から散逸する熱量が増大し、これに比例してプラチナ薄膜の温度が低下する。このとき、エアフローメータ 1 4 は、温度を一定に保つようにプラチナ薄膜に通電する電流を増加させる。一方、空気の通流量が減少すると、熱の散逸が減少してプラチナ薄膜の温度が上がるので、エアフローメータ 1 4 はプラチナ薄膜に通電する電流を減少させる。プラチナ薄膜の周囲を通流する空気の質量の増減に比例して電流値が増減するので、この電流値をモニタすると空気量を測定することができる。なお、このようなエアフローメータ 1 4 は、プラチナ製のワイヤを用いる場合に比べて、熱容量を減少させることができるので、高い応答性と、高い測定精度とを実現する。

図 1 に示すインジェクタ 5 は、吸気マニホールド 3 内を通流する空気内に、電磁噴射弁の開閉動作により燃料を噴出するもので、燃料タンク 1 5 内の燃料ポンプ 1 6 から汲み出され、レギュレータ 1 7 で調圧された燃料が供給される。

燃焼室 2 a への混合気体の供給および燃焼後の排出は、図示しないバルブタイミング機構により駆動される吸気バルブ 2 b および排気バルブ 2 c で行う。

混合気体への点火は、点火プラグ 8 で行われる。点火プラグ 8 は、点火回路 9 に蓄積させた高エネルギーを利用して放電を行う。

このエンジン制御システム 1 における制御を司る制御装置 7 は、ECU (Electronic Control Unit) と呼ばれ、CPU (Central Processing Unit) やROM (Read Only Memory) などを有し、バッテリー 1 0 からの電力供給を受けて作動する。この制御装置 7 は、エアフローメータ 1 4 の出力電流を入力データとし、所定の処理を行って、燃料ポンプ 1 5 からインジェクタ 5 に供給する燃料の量と、インジェクタ 5 の噴射量およびその噴射タイミングと、点火回路 9 への充電開始のタイミ

ングと、点火タイミングとを決定し、各部に指令信号を出力する。

ここで、制御装置 7 は、エアフローメータ 14 の出力電流に所定の係数を乗じて空気量を演算する空気量演算手段と、空気量の変化から吸気の立ち上がり、および吸気の立ち下がり判定する判定手段と、吸気の開始からの空気量を積算する積算手段と、インジェクタ 5 などの制御をする噴射量制御手段を有する。また、制御装置 7 は、所定のタイミングで点火プラグ 8 を放電させて空気と燃料との混合気体を燃焼させるように制御するので、吸気量および燃料量に応じて点火回路 9 の充電時間を演算し、制御する点火制御手段も有する。なお、制御装置 7 は、点火の制御を行わない構成であっても良い。この場合には点火制御手段として機能する他の制御装置が設けられる。

制御装置 7 で処理されるデータおよびその処理について、図 1 および図 3 を用いて説明する。なお、図 3 はエンジンの稼動に伴い変化する空気量の変化を示す図であり、横軸は時間の経過を示し、縦軸は吸気量を示す。

図 3 において時間の経過と共に変動する空気量は、エアフローメータ 14 からの出力電流に所定の係数を乗じた値である。得られた空気量は、所定の閾値（基準値）よりも多いときを順流、それ以下の場合を逆流として取り扱う。なお、順流とは、エンジン 2 に吸引される方向に空気が流動することをいう。逆流とは、逆方向、つまりスロットルバルブ 12 のある方向に空気が流動することをいい、エンジン 2 の吸気バルブ 2b が閉じたときに、堰き止められた空気が逆方向に流動することに起因して発生する。このような順流と逆流とが交互に発生している状態を脈流とする。

また、スロットルバルブ 12 がわずかに開いている状態でエンジン 2 の吸気バルブ 2b が開くことがあるが、このような場合に吸気通路 4 内には負圧が発生する。この負圧は、吸気バルブ 2b を閉じてでも残るので、スロットルバルブ 12 を通じて流入する空気のわずかな流れが発生することがある。このような条件下で発生する空気の流れを過小流とする。

そして、脈流および過小流の範囲を越えて空気量が増加している領域は、エンジン 2 に空気が吸引されている領域で、エンジン 2 の吸気行程に相当する。吸気の開始（吸気の立ち上がり）は、空気量が脈流および過小流の大きさを越えたとき

きに、そのような空気量がゼロから立ち上がる時とする。吸気の開始は、エンジン 2 の回転数によらずに吸気バルブ 2 b が開くタイミング（クランク軸 2 d が所定の角度）により決まるので、このポイントを基準点として燃料噴射のタイミングや点火タイミングを制御することができる。

また、吸気の終了（吸気の立ち下がり）は、ピークを越えて減少する空気量がゼロに落ち込んだ時とする。

エアフローメータ 1 4 の取り付け位置と、吸気の立ち上がりの検出の可否との関係について図 4 および図 5 を用いて説明する。

図 4 および図 5 は、吸気通路 4 の直径 22 mm のスロットルボディ 1 3 を用いてエンジン 2 の回転数を毎分 1500 回としたときに、スロットルバルブ 1 2 の回転軸 1 2 a からの設置距離 L（図 2 参照）に対する空気量の変化を調べた結果であり、横軸が時間の経過を、縦軸がエアフローメータ 1 4 で検出した空気量をそれぞれ示す。図 4 のライン C L 1 は、設置距離 L が 22 mm のときの空気量の変化を示す。また、ライン C L 2 は、設置距離 L が 44 mm のとき空気量の変化を示し、ライン C L 3 は、設置距離 L が 66 mm のときの空気量の変化を示す。図 5 のライン L 4 は、設置距離 L が 88 mm のときの空気量の変化を示し、ライン L 5 は、設置距離 L が 110 mm のときの空気量の変化を示す。なお、時刻 t 1 は、吸気バルブ 2 b が開いて吸気が開始するタイミングとする。

図 4 のライン C L 1 に示すように、設置距離 L が 22 mm の位置にエアフローメータ 1 4 を取り付けた場合には、当初から大きな空気量が検出されており時刻 t 1 に吸気の立ち上がりを確認することはできない。一方、ライン C L 2 に示す設置距離 L が 44 mm の位置では、始めに、脈流または過小流として検出される小さい空気量が時刻 t 1 付近で急峻に立ち上がり、その後も空気量は大きい状態を維持する。ライン C L 3 に示す設置距離 L が 66 mm の位置では、時刻 t 1 付近で急峻に立ち上がり、その後脈流しながら緩やかに減少する。設置距離 L が 44 mm および 66 mm の位置での空気量の変化は、エンジン 2 の容量によっても異なるが、0.00015 g 以上である。これは、脈流や、過小流と、吸気の立ち上がりとを判別するのに十分な空気量の変化である。

また、図 5 のライン L 4 に示す設置距離 L が 88 mm の位置でも時刻 t 1 付近

で急峻に立ち上がっているのがわかる。ここでの空気量の変化も 0.00015 g 以上である。これに対して、ライン C L 5 に示す設置距離 L が 93 mm の位置では、時間によらず大きな空気量が検出されており、時刻 t_1 付近の空気量の変化は脈流または過小流の域を出ない。

エアフローメータ 14 の検出結果から吸気の開始を判定するためには、短時間の間に大きな空気量の変化（例えば、 0.0001 g 以上）が必要である。したがって、本実施形態において吸気の立ち上がりを確認できる好適なエアフローメータ 14 の設置位置は、スロットルバルブ 12 の取り付け位置から 44 mm 以上 88 mm 以下の範囲内である。設置距離 L が 44 mm よりも短いと、スロットルバルブ 12 で流路が絞られたときに乱れた気流の影響を受けるし、設置距離 L が 88 mm を越えると、気流の乱れなどから吸気の立ち上がりを判定できないためである。さらに好適なエアフローメータ 14 の設置位置は、吸気の開始の前後で空気量が大きく変化する 44 mm から 66 mm の間である。

ここで、好適なエアフローメータ 14 の設置位置 L をエアフローメータ 14 が取り付けられる通気流路 4 の流路の直径 ϕ で表すと、 $L = k \times \phi$ となる。ここで、 k は、所定の定数で 2 から 4 の間の値をとる。直径 ϕ は、スロットルバルブ 12 からエアフローメータ 14 までの間における吸気通路 4 の平均的な径とする。直径 ϕ は、前記したスロットルボディ 13 の直径 22 mm だけでなく、エンジン 2 の使用される他の直径でも同様の傾向を示す。設定位置 L と直径 ϕ とが比例関係になるのは、直径 ϕ が大きいとスロットルバルブ 12 の後段は気流が乱れやすいが、その後は安定した状態が長く続くからである。

次に、エンジン 2 の始動後に一定周期ごとに割り込み処理として行われる制御装置 7 の制御について説明する。なお、エアフローメータ 14 の設置距離 L は、吸気通路 4 の径の 2 倍から 4 倍までの間とする。

まず、エアフローメータ 14 は、スロットルバルブ 12 の回動軸 12 a から設置距離 L だけ下流側で吸気通路 4 内を流れる空気の流れを検出し、制御装置 7 は、これに基づいて空気量を演算する。エンジン 2 の吸気バルブ 2 b が閉じている状態においては、空気量は小さい値で流動するので、制御装置 7 は、エンジン 2 が吸気行程でないと判定する。

一方、エンジン 2 の吸気行程が始まって吸気バルブ 2 b が開くと、吸気通路 4 内の空気が燃焼室 2 a 内に吸引されるので、吸気通路 4 を流れる空気の量が急激に増大する。エアフローメータ 1 4 は、増大する空気の質量流量を検出し、制御装置 7 に信号を出力する。制御装置 7 は、演算した空気量の変化を調べ、前もって定めておいた立ち上がりの変化量（例えば、所定時間の間に 0.00015 g の増加）の条件を満たしたら、その立ち上がりの始点をもって吸気が開始されたと判定し、この時点からの空気量の総和を吸気量として演算する。吸気量は、インジェクタ 5 から噴出させる燃料の噴射量の演算に用いられる。噴射量は、吸気量を所定の空燃比で除算して得られる。制御装置 7 は、演算した噴射量に応じた信号をインジェクタ 5 に出力し、必要な量の燃料の吸引される空気に対して噴射させる。

そして、吸気行程の終了に伴い、吸気バルブ 2 b が閉じ始めると、吸気通路 4 を通流する空気の量も減少する。吸気通路 4 の径の 2 倍から 4 倍までの間に設置されたエアフローメータ 1 4 は、空気量の減少に伴う質量流量の減少を検出できる。このため、制御装置 7 は、演算した空気量が前もって定めておいた所定値を下回ったら、吸気の終了と判定し、燃料の噴射を停止させる。吸気の開始から吸気が終了するまでの間に、吸引される空気中に燃料が噴射されるので、空気と燃料とを効率良く混合させることができる。

このように、スロットルバルブ 1 2 から設置距離 L だけ下流にエアフローメータ 1 4 を設置することで、エアフローメータ 1 4 で検出した空気量の変化に基づいて吸気行程の開始と終了とを判定することが可能になる。単気筒のエンジン 2 の場合は、クランク軸 2 d やカムの回転角度を検出する他のセンサを有しなくても、吸気のタイミングを検出することができる。また、吸気の立ち上がりとしち下がりとを判定することができるので、その吸気行程で吸引される空気量を精度良く計測することができる。一方、多気筒のエンジン 2 の場合は、クランク軸 2 d やカムの回転角度を検出する他のセンサと併用することで、気筒ごとに吸気のタイミングの検出や、吸引される空気量の検出が行える。

なお、吸気の立ち上がりは、燃料の噴射量の演算に用いる吸気量を計測する基準点とすると共に、燃料の噴射開始の基準点となるが、エンジン 2 内で点火タイ

ミングの基準点とすることもできる。これは、点火のタイミングはクランク軸 2 d の回転角度として前もって定められているが、この回転角度は、吸気の開始からの経過時間で知ることができるからである。したがって、吸気の開始を検出した時点から所定時間経過後に燃焼室 2 a 内の混合気体に点火をすれば良いことになる。また、制御装置 7 が吸気の立ち上がりの発生周期をカウントしてエンジン 2 の回転数を特定し、エンジン 2 の回転数に応じて吸気の開始から点火までの時間を調整しても良い。

産業上の利用の可能性

本発明は、吸気通路内に絞り弁を有する内燃機関の制御システムであって、前記絞り弁よりも下流側に設置されて前記内燃機関に吸気される空気量を検出するセンサと、該センサによって検出された前記空気量から燃料の噴射量を演算する制御装置と、該制御装置によって演算された前記噴射量相当の燃料を噴射させる燃料噴射用のインジェクタとを備え、前記絞り弁の設置位置と前記センサの設置位置との距離が、前記吸気通路の径の 2 倍から 4 倍に設定されている内燃機関の制御システムに関する。

本発明の内燃機関の制御システムは、前記絞り弁の設置位置と前記センサの設置位置との距離が、44 mm から 66 mm までの間であることが好ましい。

本発明の内燃機関の制御システムによれば、空気量の変化から吸気の開始を判定できるので、簡単な構成で内燃機関に吸引される空気量を正しく検出し、これに基づいて燃料の噴射量を演算決定することができる。また、燃料を噴射するタイミングを吸気の開始を基準として行うことで、吸気中の空気に燃料を噴射させることができる。

また、本発明の内燃機関の制御システムによれば、吸気の開始時に大きな空気量の変化を検出することができるので、吸気の開始の判定を制度良く行うことができる。

請 求 の 範 囲

1. 吸気通路内に絞り弁を有する内燃機関の制御システムであって、
前記絞り弁よりも下流側に設置されて前記内燃機関に吸気される空気量を検出するセンサと、該センサによって検出された前記空気量から燃料の噴射量を演算する制御装置と、該制御装置によって演算された前記噴射量相当の燃料を噴射させる燃料噴射用のインジェクタとを備え、
前記絞り弁の設置位置と前記センサの設置位置との距離が、前記吸気通路の径の2倍から4倍に設定されている。
2. 請求項1に記載の内燃機関の制御システムであって、前記絞り弁の設置位置と前記センサの設置位置との距離が、44 mmから66 mmまでの間である。

1/5

図 1

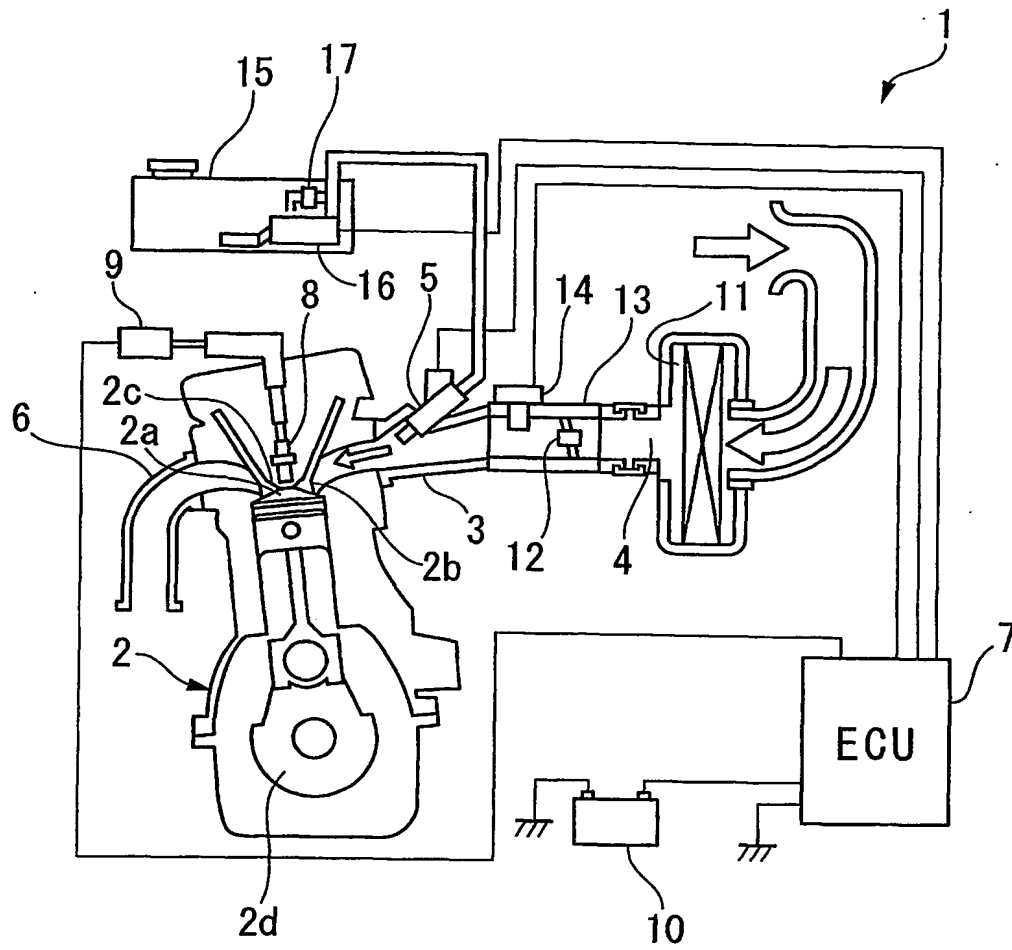


図 2

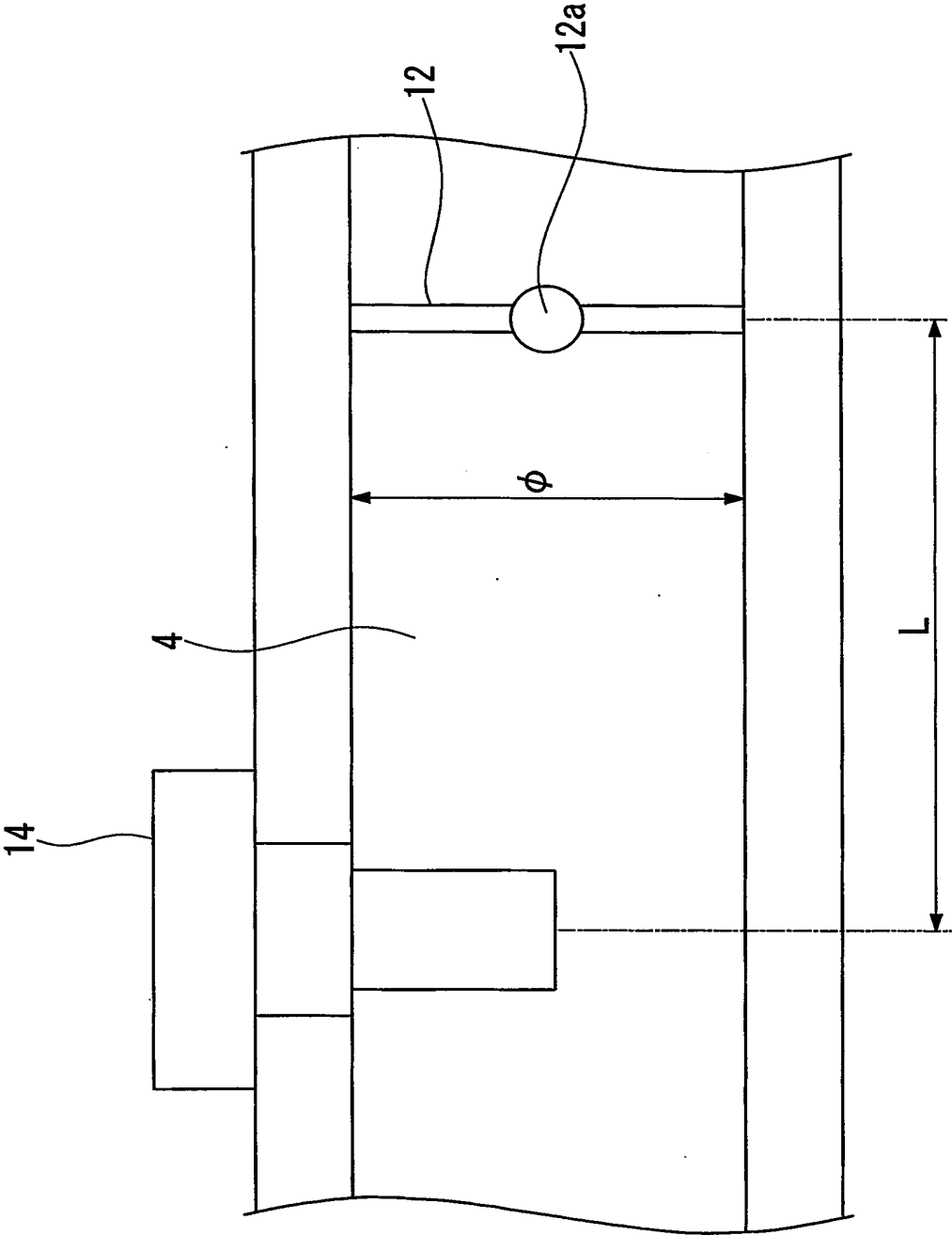


図 3

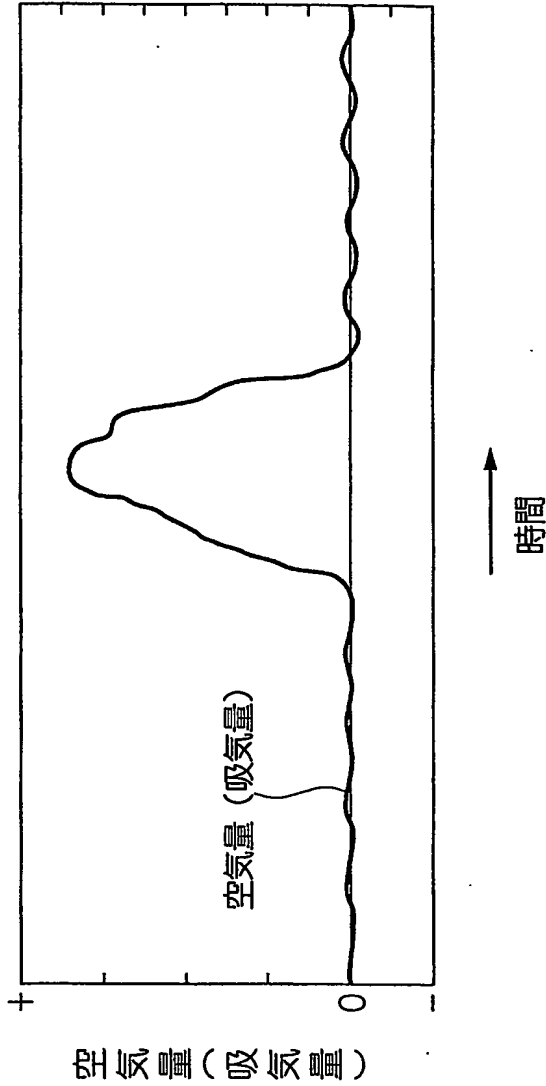


図 4

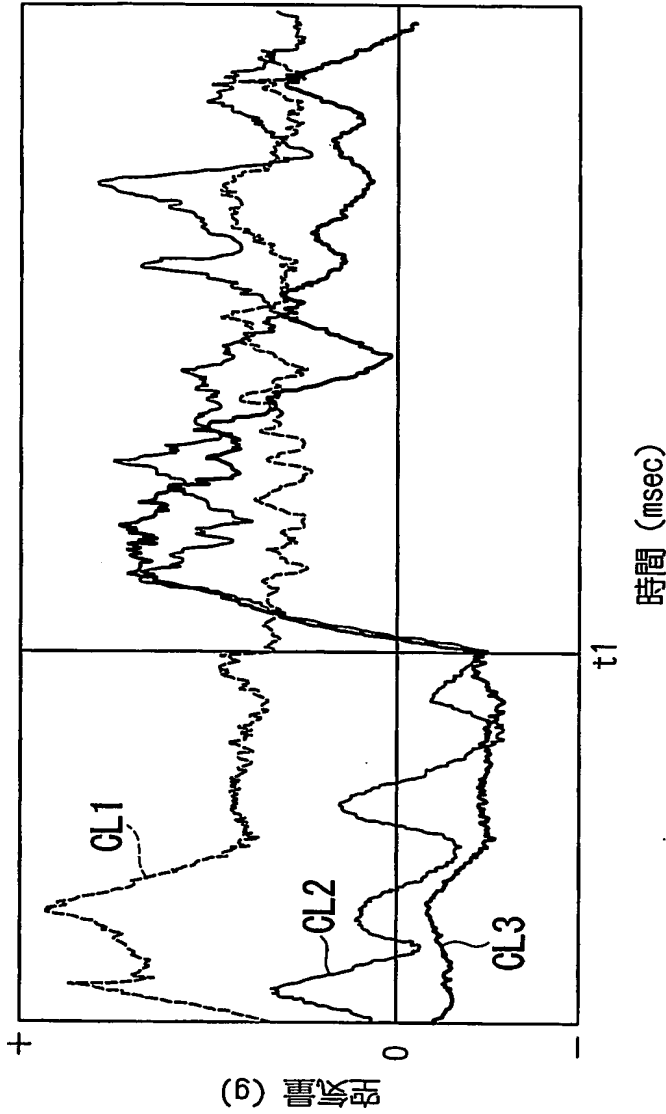
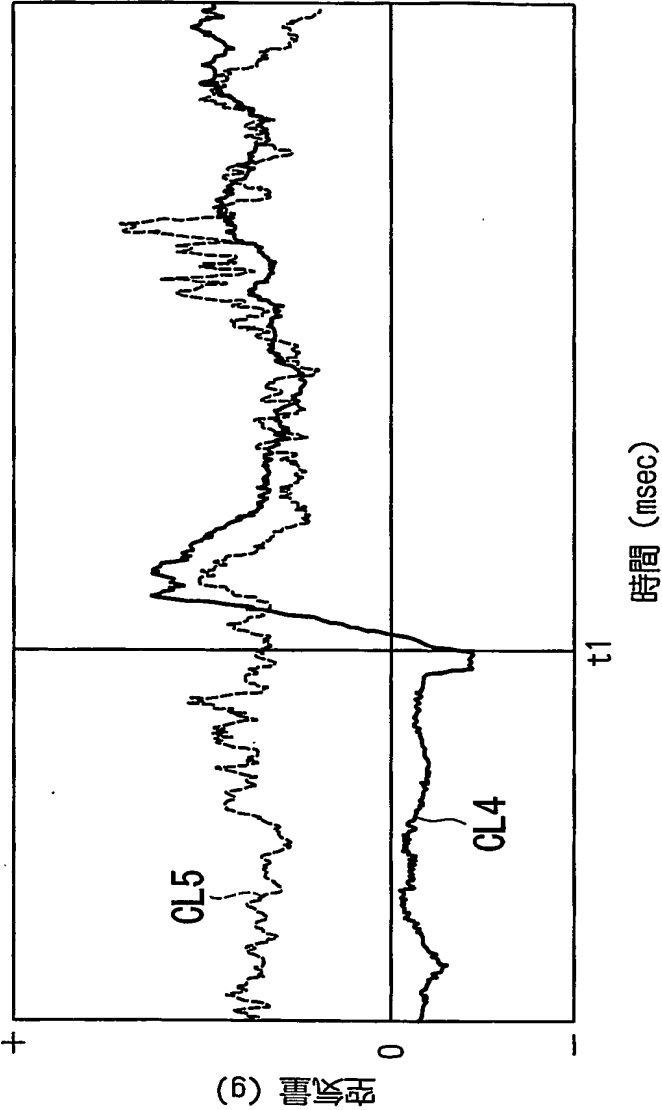


図 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/005568

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl.⁷ F02D35/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl.⁷ F02D35/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 58-27839 A (Mitsubishi Electric Corp.), 18 February, 1983 (18.02.83), Full text; Fig. 2 (Family: none)	1, 2
X	JP 5-157036 A (Robert Bosch GmbH.), 22 June, 1993 (22.06.93), Fig. 1 & US 5432701 A & DE 4115032 A & GB 2256928 A	1, 2

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
29 July, 2004 (29.07.04)

Date of mailing of the international search report
17 August, 2004 (17.08.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl¹ F02D35/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl¹ F02D35/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2004年

日本国実用新案登録公報 1996-2004年

日本国登録実用新案公報 1994-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 58-27839 A (三菱電機株式会社) 1983.02.18, 全文, 第2図 (ファミリーなし)	1, 2
X	JP 5-157036 A (ローベルトボツシュ ゲゼルシャフト ミット ベシュレンクテル ハフツング) 1993.06.22, 第1図 & US 5432701 A & DE 4115032 A & GB 2256928 A	1, 2

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

29.07.2004

国際調査報告の発送日

17.8.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

関 義彦

3G

9145

電話番号 03-3581-1101 内線 3355